

DOCKET NO.: 215790 US

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Gunnar ASPLUND, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/SE00/01099

INTERNATIONAL FILING DATE: May 26, 2000

FOR: ELECTRIC SWITCHING DEVICE

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119  
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

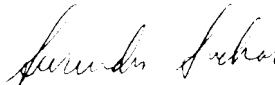
Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<b><u>COUNTRY</u></b>	<b><u>APPLICATION NO</u></b>	<b><u>DAY/MONTH/YEAR</u></b>
Sweden	9901985-3	27 May 1999

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/SE00/01099.

Respectfully submitted,  
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Gregory J. Maier  
Attorney of Record  
Registration No. 25,599  
Surinder Sachar  
Registration No. 34,423



22850

(703) 413-3000

Fax No. (703) 413-2220

(OSMMN 1/97)



DOCKET NO.: 215790 US

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Gunnar ASPLUND, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HEREWITH

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/SE00/01099

INTERNATIONAL FILING DATE: May 26, 2000

FOR: ELECTRIC SWITCHING DEVICE

**REQUEST FOR CONSIDERATION OF DOCUMENTS**  
**CITED IN INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Assistant Commissioner for Patents

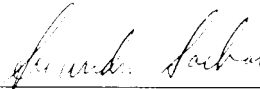
Washington, D.C. 20231

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that applicant(s) request that the Examiner consider the documents cited in the International Search Report according to MPEP §609 and so indicate by a statement in the first Office Action that the information has been considered. When the Form PCT/DO/EO/903 indicates both the search report and copies of the documents are present in the national stage file, there is no requirement for the applicant(s) to submit them (1156 O.G. 91 November 23, 1993).

Respectfully submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Gregory J. Maier  
Attorney of Record  
Registration No. 25,599  
Surinder Sachar  
Registration No. 34,423



22850

(703) 413-3000

Fax No. (703) 413-2220

(OSMMN 1/97)



1  
2  
3

21/ PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

PCT/SE00/01099

REC'D 02 AUG 2000

Intyg  
Certificate



Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

- (71) Sökande                      ABB AB, Västerås SE  
Applicant (s)
- (21) Patentansökningsnummer    9901985-3  
Patent application number
- (86) Ingivningsdatum                      1999-05-27  
Date of filing

Stockholm, 2000-07-25

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

*Anita Södervall*  
Anita Södervall

Avgift  
Fee

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET**  
SWEDEN

Postadress/Adress  
Box 5055  
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone  
+46 8 782 25 00  
Vx 08-782 25 00

Telex  
17978  
PATOREG S

Telefax  
+46 8 666 02 86  
08-666 02 86

1999-05-27

Huvudfaxen Kassar

5 Elkopplare

## TEKNISKT OMRÅDE

Föreliggande uppfinning avser en elkopplare av det i ingressen till det oberoende kravet 1 angivna slaget. Speciellt avser uppfinningen en lastkopplare eller en omkopplare avsedd att användas i lindningskopplare för spänningar överstigande 1 kilovolt.

## TEKNIKENS STÅNDPUNKT

I ett elkraftsystem är det önskvärt med spänningsreglering för att upprätthålla spänningen i systemet. Normalt åstadkoms spänningsreglering genom att ändra omsättningen i transformatorer i systemet. En reglerbar transformatorn har för detta ändamål en eller ett flertal reglerlindningar som med hjälp av lindningskopplare kopplas till eller från transformatorns primär- eller sekundärlindning. I princip finns det två typer av lindningskopplare, nämligen lindningskopplare av brytväljartyp eller lindningskopplare av lastkopplartyp. I en lindningskopplare av lastkopplartyp bryts effekten med en särskild elkopplare, sk lastkopplare, och val av reglerlindning sker med en separat elkopplare, sk omkopplare. I en lindningskopplare av brytväljartyp sker val av reglerlindning och effektbrytning vid samma manöver och i samma komponent, den sk brytväljarpolen, i vilken både lastkopplingsfunktionen och omkopplingsfunktionen är integrerad. Lindningskopplare finns i mekaniska utföranden, där omkopplings- och lastkopplingsfunktionen utförs med en elkopplare som sluter och

1999-05-27

Huvudfaxen Kossan

2

öppnar strömbanor medelst rörliga kontaktparter manövrerade av ett manöverdon. Lindningskopplare finns också i helt elektriska utföranden, där omkopplings- och lastkopplingsfunktionen utförs med en halvledarelekopplare som sluter och öppnar strömbanor genom styrning av ledningsförmågan hos halvledare i elkopplaren.

Genom den publicerade PCT-ansökningen SE97/00875 är det känt en transformator med lindningar bestående av kabel med en elektriskt ledande ledare, ett ledaren omslutande halvledande inre skikt, en det inre skiktet omgivande elektriskt isolerande kabelkropp och ett kabelkroppen omgivande halvledande yttre skikt. Det inre skiktet är i elektrisk kontakt med ledaren och har samma potential som denna. Det yttre skiktets potential är kontrollerbar och sätts normalt till noll genom att det yttre skiktet jordas. En sådana lindning har den egenskapen att den i kabelkroppen mellan det inre och det yttre skiktet innesluter det elektriska fält som omger kabelns ledare. Eftersom det yttre skiktet har konstant potential behöver inte närliggande lindningsvarv isoleras från varandra. Om det yttre skiktets potential dessutom är ansluten till jord, behöver inte lindningarna isoleras från transformator kärnan och transformatorn kan verka utan elektriskt isolerande transformatorolja, vilket ger en rad tekniska och miljömässiga fördelar.

Vid användning av en konventionell lindningskopplare för reglering av en kabellindad transformator av den ovan beskrivna typen, måste det inre skiktet, kabelkroppen och det yttre skiktet hos reglerlindningarnas kablar brytas vid anslutningen till lindningskopplaren. Den fältinneslutande effekten går därmed förlorad tillsammans med många av den kabellindade transformatorns fördelar. Vid kabeländarna måste dyra kabelavslutningar användas, och i lindningskopplaren krävs

isolerande olja eller stora luftavstånd för att förhindra elektriska överslag.

#### REDÖGÖRELSE FÖR UPPFINNINGEN

Ändamålet med uppfinningen är att frambringa en  
5 fältinneslutande elkopplare innefattande en kopplingsinrättning  
för att sluta eller bryta en strömbana mellan en första kabel  
och minst en andra kabel, vilka kablar har en elektrisk ledare,  
ett inre halvledande skikt omslutande ledaren, en elektriskt  
isolerande kabelkropp omslutande det inre skiktet och ett yttre  
10 halvledande skikt omslutande kabelkroppen.

Detta ändamål uppnås enligt uppfinningen med en ny typ av  
elkopplare enligt de i det oberoende kravets 1 kännetecknande  
del angivna särdragen.

Elkopplaren enligt uppfinningen innefattar:

- 15 - en fältstyrande inrättning omslutande kopplingsinrättningen  
innefattande minst en ledande eller halvledande fältstyrande  
kropp ansluten till en första potential,
- en elektriskt isolerande fast kropp omslutande den  
fältstyrande inrättningen, och
- 20 - en ledande eller halvledande skärm omslutande kroppen  
ansluten till en andra potential.

Med att den fältstyrande kroppen och skärmen är ledande  
eller halvledande, avses här att de i rumstemperatur har en  
elektrisk resistivitet mindre än 10000 ohmmeter.

25 Med avseende på den fältinneslutande effekten, motsvarar  
den fältstyrande inrättningen kablarnas inre skikt och fungerar  
i elkopplaren i praktiken som en fortsättning på dessa. På samma  
sätt motsvarar den isolerande kroppen kablarnas kabelkroppar,  
och skärmen motsvarar kablarnas yttre skikt.

30 Den fältstyrande kroppen har företrädesvis en potential  
som väsentligen överensstämmer med kabelledarnas potential, och



1999-05-27

4

Huvudfaxen Kossan

skärmen har företrädesvis en potential som väsentligen överensstämmer med potentialen hos kablarnas yttre skikt.

Enligt en utföringsform av uppfinningen är den fältstyrande kroppen elektriskt ansluten till minst ett av  
5 kablarnas inre skikt.

Enligt en annan utföringsform av uppfinningen är skärmen elektriskt ansluten till minst ett av kablarnas yttre skikt.

Den isolerande kroppen tar upp spänningsskillnaden mellan den fältstyrande kroppen och skärmen. Spänningsskillnaden mellan  
10 kablarna i öppet läge tas upp i kopplingsinrättningen, t.ex. i luftgap mellan rörliga kontaktparter eller av krafthalvledarkomponenter.

#### FIGURBESKRIVNING

Uppfinningen ska i det följande förklaras närmare under  
15 hänvisning till bifogade figurer, där

fig 1 visar ett första utföringsexempel av uppfinningen,

fig 2 visar ett andra utföringsexempel av uppfinningen,

och

fig 3 visar ett tredje utföringsexempel av uppfinningen.

20

#### BESKRIVNING AV UTFÖRINGSEXEMPEL

Figur 1 visar ett första utföringsexempel av en elkopplare  
1 enligt uppfinningen uppfinningen, där elkopplaren 1 är ansluten till en första fältinneslutande kabel 2 via en första  
25 skarvanordning 3, och en andra fältinneslutande kabel 4 via en andra skarvanordning 5. Elkopplaren 1 är rotationssymmetrisk och visas i figur 1 i ett snitt längs sin axel. Kabeln 2 har en elektriskt ledare 6, ett inre halvledande skikt 7 omslutande ledaren 6, en elektriskt isolerande kabelkropp 8 omslutande det

inre skiktet 7, och ett första yttre halvledande skikt 9 omslutande kabelkroppen 8. Den andra kabeln 4 har på samma sätt en elektriskt ledare 10, ett inre halvledande skikt 11 omslutande ledaren 10, en elektriskt isolerande kabelkropp 12 omslutande det inre skiktet 11 och ett yttre halvledande skikt 13 omslutande kabelkroppen 12. De yttre skikt 9 och 13 är anslutna till jord.

Elkopplaren 1 har en mekanisk kopplingsinrättning för att sluta och bryta en strömbana mellan kabeln 2 och kabeln 4.

Kopplingsinrättningen innefattar en långsträckt kontaktpart 14 av ett magnetiskt material. Kontaktparten 14 är rörligt anordnad i en gasfylld kopplingskammare 15. Kontaktparten 14 är i elektrisk kontakt med ledaren 10 via en anslutning 16 i skarvanordningen 5. Kopplingsinrättningen har vidare en

stationär kontaktpart 17 i elektrisk kontakt med ledaren 6, via en anslutning 18 i skarvanordningen 3. På elkopplarens 1 utsida är en första 19 och en andra 20 spole anordnad. Spolen 19 genererar vid en stängningssignal från en styr- och kontrollutrustning (ej visad) ett magnetfält i kopplingskammaren 15 på så sätt, att magnetiska krafter tvingar kontaktparten 14 till ett ändläge där den är kontakt med kontaktparten 17 och elektriskt ansluter ledaren 6 med ledaren 10. Spolen 20 genererar vid en öppningssignal från styr- och kontrollutrustningen ett magnetfält i kopplingskammaren 15 på så sätt, att magnetiska krafter tvingar kontaktparten 14 till ett ändläge där den har en sådan position i förhållande till kontaktparten 17, att den elektriskt är isolerad från denna.

Elkopplaren 1 har en fältstyrande inrättning i form av ett inre halvledande skikt 21 som omsluter kopplingsinrättning. I sin ena ände ansluter skiktet 21, via ett inre halvledande anslutningsskikt 22 i skarvanordningen 3, till den första kabelns 2 inre halvledande skikt 7. I sin andra ände ansluter

det halvledande skiktet 21, via ett inre halvledande anslutningsskikt 23 i den andra skarvanordningen 5, till den andra kabelns 4 inre halvlednade skikt 11. Skiktet 21 omsluter kontaktparten 17 och är i elektrisk kontakt med denna längs hela dess längd. Skiktet 21 omsluter också kontaktparten 14, men ansluter elektriskt till denna bara längs en del dess längd, varefter skiktets 21 inre yta avviker från kontaktpartens 14 yta och bildar kopplingskammarens 15 radiella begränsningsyta.

Utanpå skiktet 21, och väl anslutande till detta, är anordnad en elektriskt isolerande kropp 24 som omsluter skiktet 21 längs huvudsakligen hela dess längd. Kroppens 24 ändar ansluter till elektriskt isolerande kroppar 25 och 26 i skarvenheterna 3 och 5.

Elkopplaren 1 har vidare en utanpå kroppen 24 anordnad skärm i form av ett halvledande skikt 27 som i sin ena ände, via ett halvledande anslutningsskikt 28 i den första skarvanordningen 3, ansluter till den första ledarens 2 yttre halvledande skikt 9. I sin andra ände ansluter skiktet 27, via ett andra halvledande anslutningsskikt 29 i den andra skarvanordningen 5, till den andra ledarens 4 yttre halvlednade skikt 13.

Skikten 7, 22, 21, 23 och 11 bildar tillsammans ett kontinuerligt inre halvledande skikt som omsluter elkopplarens 1 och kablarnas 2 och 4 alla strömförande parter. Omslutande detta kontinuerliga skikt bildar kropparna 8, 25, 24, 26 och 13 en kontinuerlig elektriskt isolerande kropp, och omslutande denna kontinuerliga kropp bildar skikten 9, 28, 27, 29 och 13 ett kontinuerligt yttre halvledande skikt.

Då elkopplaren 1 är sluten fungerar skiktet 21 som en förlängning av kablarnas inre skikt 7 och 11. På samma sätt fungerar kroppen 24 som en förlängning av kabelkropparna 8 och 12, och skiktet 27 som en förlängning av skikten 9 och 13.

Huvudfaxen Kassar

Företrädesvis är skikten 9, 28, 27, 29 och 13 anslutna till jord varigenom ett helt fältinneslutande arrangemang erhålls.

Då elkopplaren 1 öppnas uppstår en spänningsskillnad mellan ledaren 6 och ledaren 10. Kontaktpartens 14 ändlägen måste därvid vara så separerade, att inget överslag sker genom kopplingskammaren 15. Längs skiktet 21 mellan kontaktparterna 14 och 17 uppstår då elkopplaren 1 öppnas, en spänningsgradient. Skiktet 21 måste därvid dimensioneras för att klara denna gradient.

I figur 2 visas ett andra utföringsexempel av elkopplaren enligt uppfinningen. En fältstyrande inrättning i form av en ledande cylinder 31 omsluter i huvudsak kopplingsinrättning i stället för det i figur 1 visade halvledande skiktet 21. Cylindern har ingen förmåga att då elkopplaren är öppen uppta en spänningsgradient i sin längdriktning, varför cylindern ej ansluter till den stationära kontaktparten 17. Ett mellanrum 32 som upptas av den isolerande kroppen 24 separerar kontaktparten 17 och cylindern 31.

I figur 3 och 4 visas ett tredje utföringsexempel av uppfinningen i form av en omkopplare. Omkopplaren kan via ett första anslutningsuttag 41 ansluta en första kabel (ej visad) med antingen en andra kabel (ej visad) via ett andra anslutningsuttag 42, eller till en tredje kabel (ej visad) via ett tredje anslutningsuttag 43. Omkopplaren har en kopplingsinrättning i form av en rörlig kontaktpart 44 som via en isolerad dragstång 45 är manövrerbar med ett manöverdon 46. Kopplingsinrättningen kan sluta eller bryta en strömbana mellan den första kabeln och den andra kabel, eller mellan den första kabeln och den tredje kabeln. Kopplingsinrättningen är i huvudsak omsluten av en fältstyrande inrättning i form av tre ledande fältstyrande kroppar 47, 48, och 49. De fältstyrande kropparna är i elektrisk kontakt med var sin kabel via

1999-05-27

8

Huvudfaxen Kassan

anslutningsledarna 50, 51, 52. Omslutande den fältstyrande inrättning finns en elektriskt isolerande kropp 24, och omslutande kroppen 24 finns en skärm i form av ett metallhölje 53. De fältstyrande kropparna 47, 48, och 49 bildar en fortsättning på kablarnas inre halvledande skikt, den isolerande kroppen 24 bildar en fortsättning på kablarnas kabelkroppar och metallhöljet 53 bildar en fortsättning på kablarnas yttre halvledande skikt.

10

1999-05-27

Huvudfoxen Kossan

**PATENTKRAV**

1. Elkopplare (1) innefattande en kopplingsinrättning för att sluta eller bryta en strömbana mellan en första kabel (2) och minst en andra kabel (3), vilka kablar har en elektrisk ledare (6, 10), ett inre halvledande skikt (7, 11) omslutande ledaren, en elektriskt isolerande fast kabelkropp (8, 12) omslutande det inre skiktet och ett yttre halvledande skikt (9, 13) omslutande kabelkroppen,

**kännetecknad** av att elkopplaren innefattar:

- en fältstyrande inrättning omslutande kopplingsinrättningen innefattande minst en ledande eller halvledande fältstyrande kropp (21, 31, 47, 48, 49) ansluten till en första potential,
- en elektriskt isolerande fast kropp (24) omslutande den fältstyrande inrättningen, och
- en ledande eller halvledande skärm (27, 53) omslutande den isolerande fasta kroppen (24) ansluten till en andra potential.

2. Elektrisk kopplingsanordning enligt krav 1,

**kännetecknad** av att kopplingsinrättningen innefattar:

- minst två kontaktparter (14, 17) rörligt anordnade i förhållande till varandra, där den ena kontaktparten är elektriskt ansluten till den första kabelns (6) ledare och den andra kontaktparten är elektriskt ansluten till den andra kabelns (10) ledare, vilka kontakter är manövrerbara med ett manöverdon mellan ett slutet läge och ett öppet läge.

3. Elektrisk kopplingsanordning enligt krav 1 eller 2,

**kännetecknad** av att kopplingsinrättningen innefattar halvledare som sluter eller öppnar strömbanan vid styrning av ledningsförmågan hos halvledarna.

4. Elektrisk kopplingsanordning enligt något av ovanstående krav,

1999-05-27

Huvudfoxen Kassen

**kännetecknad** av att den fältstyrande kroppen (21, 31, 47, 48, 49) är elektriskt ansluten till något av kablarnas (2, 4) inre halvledande skikt (7, 11).

5. Elektrisk kopplingsanordning enligt något av ovanstående krav,

**kännetecknad** av att skärmen (27, 53) är elektriskt ansluten till minst en av kablarnas (2, 4) yttre halvledande skikt (9, 13).

6. Elektrisk kopplingsanordning enligt något av ovanstående krav,

**kännetecknad** av att skärmen (27, 53) är elektriskt ansluten till jord.

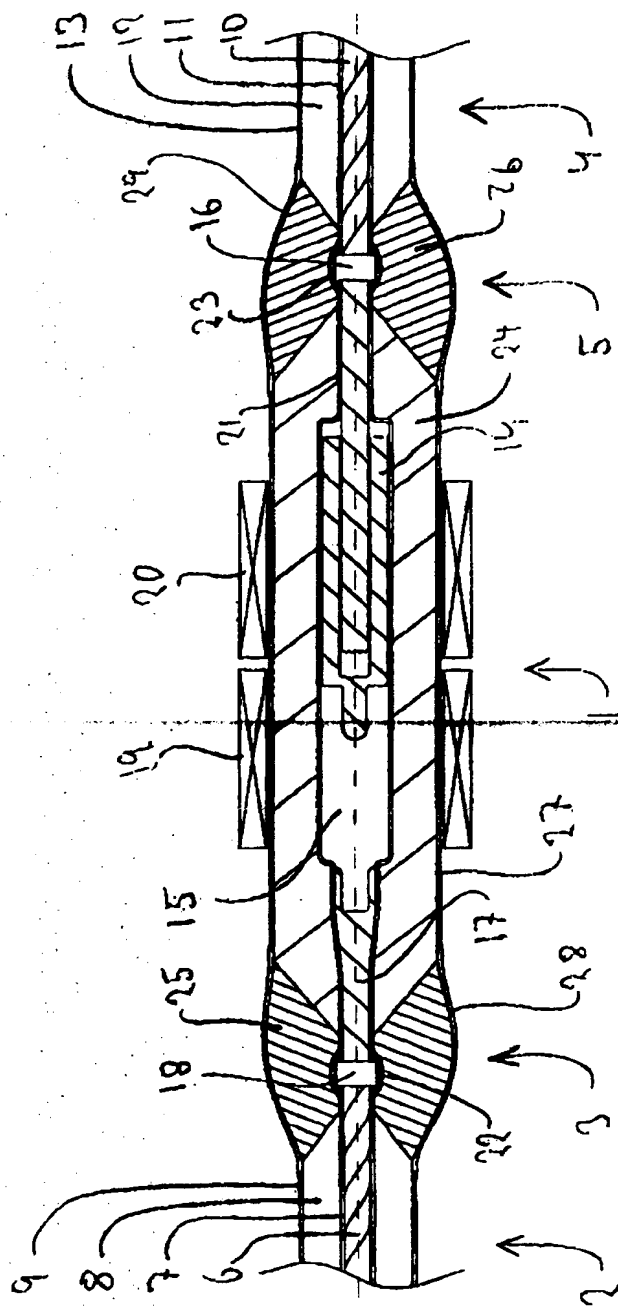


Fig. 1



Ink. t. Patent- och reg.verk.

1999-05-27

Huvudfaxen Kassan

481 236 78291E

2/3

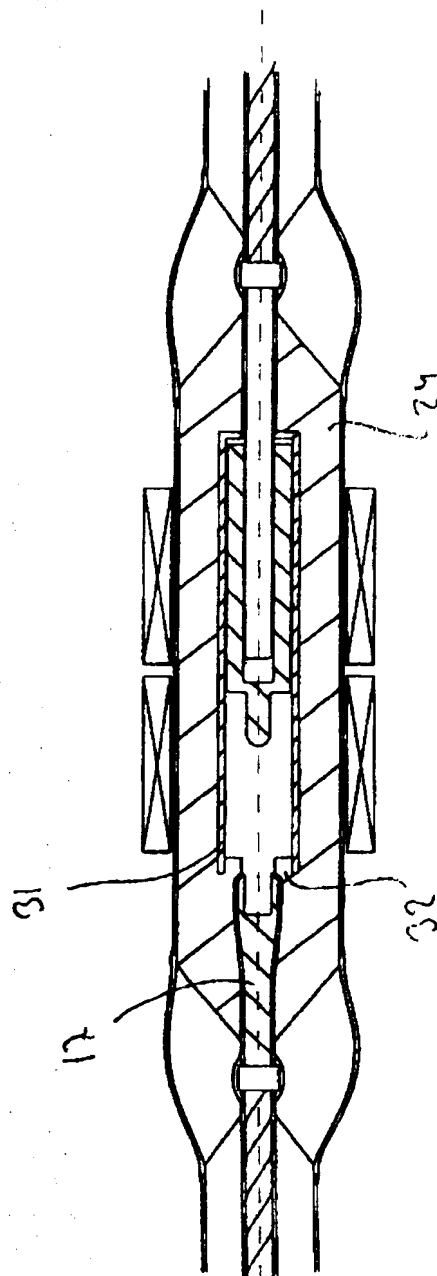
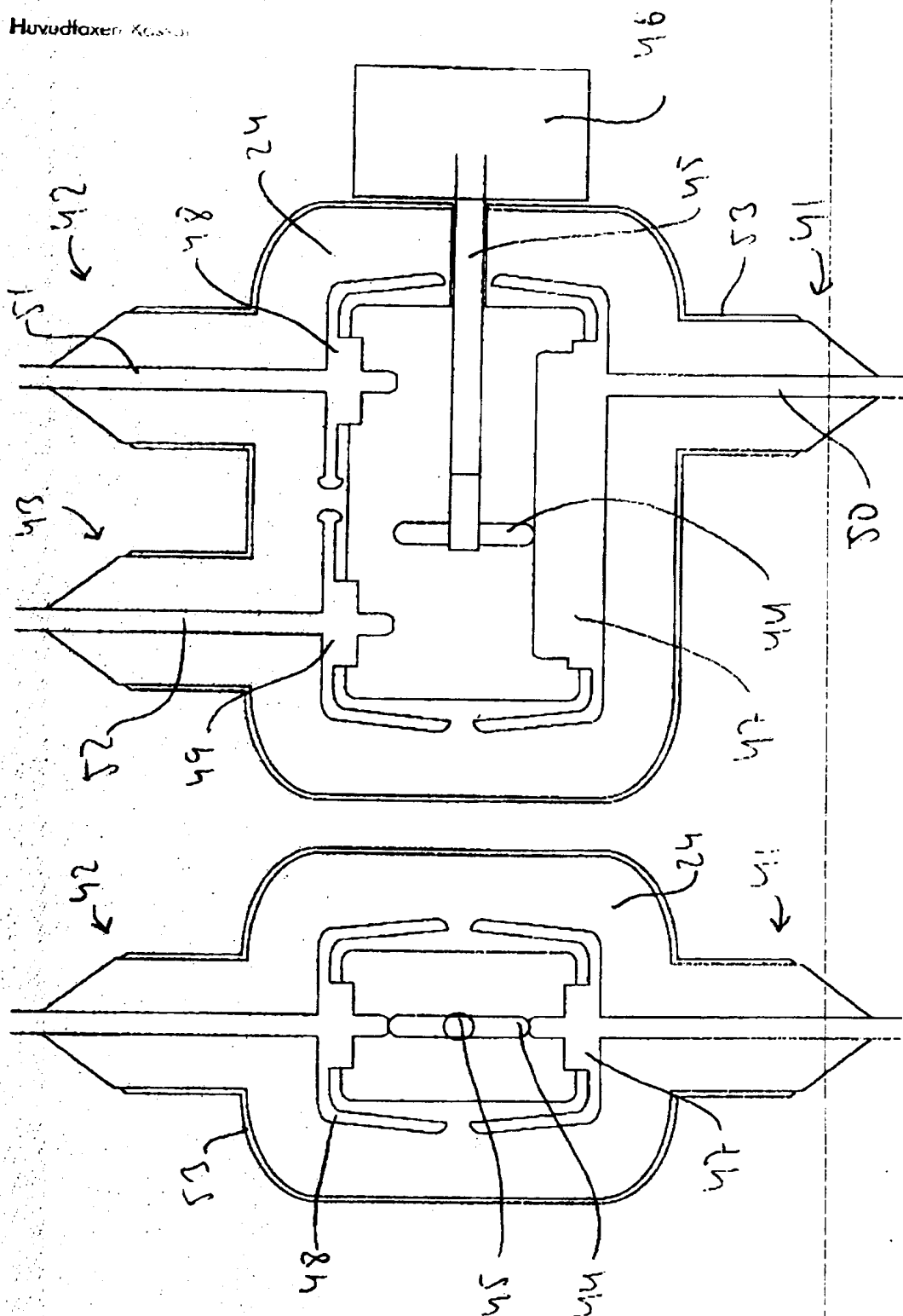


Fig. 2



# SAMMANDRAG

Uppfinningen avser en elkopplare (1) innefattande en kopplingsinrättning för att sluta eller bryta en strömbana mellan två kablar med en elektrisk ledare (6, 10), ett inre halvledande skikt (7, 11) omslutande ledaren, en elektriskt isolerande fast kabelkropp (8, 12) omslutande det inre skiktet och ett yttre halvledande skikt (9, 13) omslutande kabelkroppen. Elkopplaren innefattar en fältstyrande inrättning omslutande kopplingsinrättningen innefattande minst en ledande eller halvledande fältstyrande kropp (21) ansluten till en första potential, en elektriskt isolerande fast kropp (24) omslutande den fältstyrande inrättningen, och en ledande eller halvledande skärm (27) omslutande den isolerande fasta kroppen (24) ansluten till en andra potential. Enligt en utföringsform av uppfinningen är den fältstyrande kroppen (21) elektriskt ansluten till minst ett av kablarnas inre halvledande skikt (7, 11). Enligt en annan utföringsform av uppfinningen är skärmen (27) elektriskt ansluten till minst ett av kablarnas yttre halvledande skikt (9, 13).

(Figur 1)

